


PORTABLE TELEPHONE SET AND ANTENNA USED FOR THE SAME

=us 6684085

Patent number: JP2001094323
Publication date: 2001-04-06
Inventor: HARUYAMA SHINICHI
Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD
Classification:
- international: H01Q1/24; H01Q1/36
- european:
Application number: JP19990246434 19990831
Priority number(s):

Also published as:

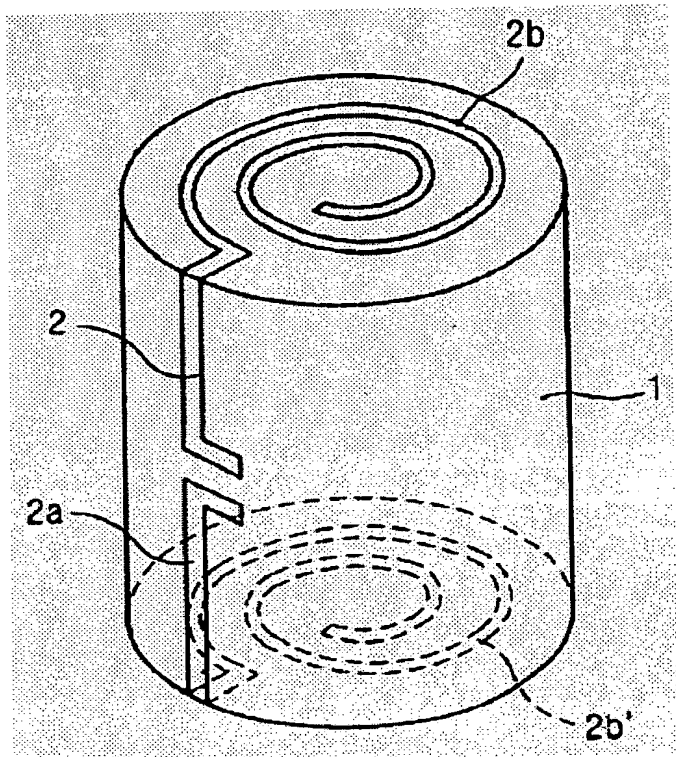
 US6684085 (B1)

Report a data error here

Abstract of JP2001094323

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a head part from receiving a radiated radio wave and to prevent the directivity of a radiation pattern from being disturbed by preventing an antenna radiation source from approaching the head part during the use of a portable telephone set.

SOLUTION: An antenna conductor 2 is fixed in the longitudinal direction of an outer face and upper/lower faces in a cylindrical dielectric ceramic 1. The antenna conductor 2 has a radiation part 2a which is vertically stretched along the longitudinal direction of the dielectric ceramic 1 and impedance matching parts 2b and 2b' which are spirally stretched on the upper/lower faces. The dielectric ceramic 1 is about 10 mm× ϕ 8 in dimension, the longitudinal direction is positioned in the center of the conductor resonance at $\lambda/2$ and radiates a vertical polarized wave. The impedance matching parts 2b and 2b' are spirally wound on the upper/lower faces of the dielectric ceramic 1 with the desired number of windings and in length whose whole length electrically becomes $\lambda/2$ and they do not contribute to radiation. The antenna main body of such structure is fitted to a portable telephone set and the position of the antenna main body becomes higher than the top of a man's head.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-94323

(P2001-94323A)

(43) 公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)

| (51) Int.Cl. | 識別記号 | F I | テームト* (参考) |
|--------------|------|---------|--------------|
| H 0 1 Q | 1/24 | H 0 1 Q | Z. 5 J 0 4 6 |
| | 1/36 | | 5 J 0 4 7 |

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-246434

(22) 出願日 平成11年8月31日(1999.8.31)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 春山 眞一

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式

会社サムスン横浜研究所 電子研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外1名)

Fターム(参考) 5J046 AA04 AA07 AA17 AB07 PA06

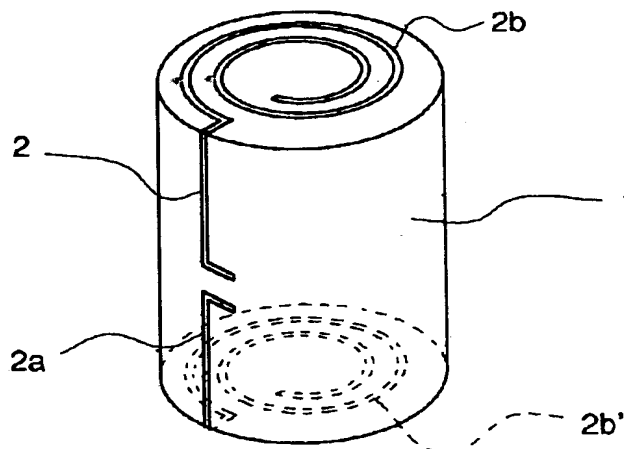
5J047 AA04 AA07 AA17 AB07 FD01

(54) 【発明の名称】 携帯電話機及びこれに用いられるアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 携帯電話の使用中に、アンテナ放射源が頭部に接近しないようにして、頭部に輻射電波を受けず、且つ、輻射パターンの指向性が乱れないようする。

【解決手段】 円筒状の誘電体セラミック1の外周長手方向及び上下面に亘り、アンテナ導体2を固着する。アンテナ導体2は、誘電体セラミック1の長手方向に沿って垂直に張られた輻射部2aと、上下面にそれぞれスパイラル状に張られたインピーダンス整合部2b、2b'とを備える。誘電体セラミック1は約10mm×φ8であり、長手方向はλ/2で共振する導体の中心に位置し、垂直偏波を輻射する。インピーダンス整合部2b、2b'は、誘電体セラミック1の上下面に所望の巻数で全長が電気的にλ/2になる長さでスパイラル状に巻かれ、輻射には寄与しない。このような構造のアンテナ本体を携帯電話に取り付け、使用時に、アンテナ本体が、人間の頭部の頂点より高い位置になるように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電波を送受信するアンテナ本体と、
前記アンテナ本体が送受信する電波に基づいて通話を行
う端末器と、

前記アンテナ本体を、前記端末器より所定の高さに保持
する保持手段とを備えたことを特徴とする携帯電話機。

【請求項 2】 前記アンテナ本体は、

円筒状、または円柱状の誘電体と、

前記誘電体の長手方向の表面にアンテナ電波を輻射する
電波輻射部を有し、且つ、該誘電体の上下面にインピー
ダンスを整合させるインピーダンス整合部を有するアン
テナ導体と、

によって構成され、

前記アンテナ本体は、前記携帯電話機の使用時に、前記
端末器より所望の高さに固定される構造となっているこ
とを特徴とする請求項 1 に記載の携帯電話機。

【請求項 3】 前記アンテナ本体の長さは、送受信を行
う電波の半波長 ($\lambda/2$) で共振する長さであり、

且つ、前記電波輻射部は、前記アンテナ本体の中心部で
あり、前記誘電体の長手方向に固着されていることを特
徴とする請求項 2 に記載の携帯電話機。

【請求項 4】 前記アンテナ本体は、前記携帯電話機の
使用時に、使用者の頭部の頂上付近またはそれより高い
位置に固定されるように、前記端末器に取り付けられて
いることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の
携帯電話機。

【請求項 5】 前記アンテナ導体は、前記誘電体に対し
て、エッチングまたは印刷または焼成の何れかによって
パターン配線されていることを特徴とする請求項 4 に記
載の携帯電話機。

【請求項 6】 前記誘電体はセラミックであることを特
徴とする請求項 5 に記載の携帯電話機。

【請求項 7】 円筒状、または円柱状の誘電体と、
前記誘電体の長手方向の表面にアンテナ電波を輻射する
電波輻射部を有し、且つ、該誘電体の上下面にインピー
ダンスを整合させるインピーダンス整合部を有するアン
テナ導体とによって構成され、

前記アンテナ本体の長さは、送受信を行う電波の半波長
($\lambda/2$) で共振する長さであり、

且つ、前記電波輻射部は、前記アンテナ本体の中心部
で、前記誘電体の長手方向に固着されていることを特徴
とする携帯電話機に使用されるアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話機の構造
に関し、特に、携帯電話機に用いられる小型アンテナの
構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常、携帯電話機のアンテナは、半波長
アンテナいわゆる $\lambda/2$ 型線状アンテナか、これを螺旋

状に短縮した軸方向ヘリカルアンテナが用いられてい
る。図 5 は、一般に用いられている携帯電話機の外觀図
であり、(a) は $\lambda/2$ 型線状アンテナ、(b) はヘリ
カル短縮アンテナを用いたものである。同図 (a) にお
いて、携帯電話 4 1 に取り付けられた $\lambda/2$ 型線状アン
テナ 4 2 は、使用周波数で共振して、簡便に、垂直偏波
を発生し、水平面内で無指向性輻射パターンが得られ
る。この場合、アンテナの電流分布は、図 6 の $\lambda/2$ 型
線状アンテナの電流分布図に示すように、 $\lambda/2$ 型線状
アンテナ 4 2 の中心部付近に共振電流が集中している。

また、図 5 (b) において、携帯電話 4 3 に取り付け
られたヘリカル短縮アンテナ 4 4 は、輻射パターンは λ
 $/2$ 型線状アンテナ 4 2 (図 6) と同じであるが、さら
に小型化されるので好んで用いられている。小型化した
ヘリカル短縮アンテナは、例えば、特開平 7-4602
6 号公報などに開示されている。この技術は、導電性基
板上に誘電体板とストリップ導体とをこの順序で載置し
た反射板を設け、この反射板をヘリカルコイルの一端に
取り付ける。そして、導電性基板の幅や長さ、誘電体板
の材質や厚さなどを選定して、インピーダンス整合を行
うことによって、より小型且つ高性能なヘリカルアン
テナを実現している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のよう
な $\lambda/2$ 型線状アンテナや、ヘリカル短縮アンテナを用
いた携帯電話機を使用した場合、図 6 に示すような共振
電流点が入頭の頭の部分に接近することになる。図 7
は、従来の $\lambda/2$ 型線状アンテナを用いた携帯電話機を
耳に当てたときの頭部付近の概念図である。すなわち、
 $\lambda/2$ 型線状アンテナとヘリカル短縮アンテナとでは、
共振電流点の位置は若干異なるものの、携帯電話機 5 1
を頭部 5 2 に当てて使用したとき、頭部 5 2 に輻射源 5
3 が接近しているので、頭部 5 2 で最大の輻射電波を受
けることになる。近年、携帯電話などの送受信電波が、
人体、特に頭部へ影響を与えることが喧伝され、実際
には未解明な部分が多いものの、アンテナ輻射源は人体
からなるべく離すことが望ましい。

【0004】また、アンテナの輻射源が頭部に接近して
いると、アンテナ本来の無指向性が乱れることがある。
図 8 は、 $\lambda/2$ 型線状アンテナの輻射パターンを示す図
であり、(a) はアンテナ本来の輻射パターン、(b)
は頭部によって影響を受けた輻射パターンである。すな
わち、同図 (a) のような水平面無指向性の $\lambda/2$ 型線
状アンテナの輻射源 6 1 を頭部 6 2 に接近させると、同
図 (b) のように、頭部 6 2 が反射体となって、頭部 6
2 の反対側へは電波が輻射されなくなる。したがって、
同図 (a) のようなアンテナ本来の無指向性が乱れ、同
図 (b) のような輻射指向性となり、場合によっては通
信障害を起こす虞がある。

【0005】本発明は、このような事情に鑑みてなされ

3

たものであり、その目的は、携帯電話の使用中にアンテナの輻射源が頭部に接近しないようにして、頭部に輻射電波を受けないようにし、且つ輻射パターンが無指向性が乱れないようにした携帯電話機を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、電波を送受信するアンテナ本体と、アンテナ本体が送受信する電波に基づいて通話を行う端末器と、アンテナ本体を端末器より所定の高さに保持する保持体とを備えたことを特徴とする携帯電話機である。このような構成にすることによって、アンテナを最も指向性のよい高さに持つていくことができる。また、本発明は、前記の発明において、アンテナ本体が、円筒状または円柱状の誘電体と、誘電体の長手方向の並行面にアンテナ電波を輻射する電波輻射部を有し、且つこの誘電体の上下面にインピーダンスを整合させるインピーダンス整合部を有するアンテナ導体とによって構成され、アンテナ本体は、携帯電話機の使用時に、端末器より所望の高さで固定される構造となっていることを特徴とする。すなわち、円筒状または円柱状の誘電体にアンテナ導体の電波輻射部を取り付けることにより、誘電体の作用によって、非常に小型なアンテナを得ることができる。したがって、点に近いアンテナ輻射源を作ることができ、且つ、良好な無指向性が得られる。

【0007】また、本発明は、前記の発明において、アンテナ本体の長さは、送受信を行う電波の半波長 ($\lambda/2$) で共振する長さであり、且つ、電波輻射部は、アンテナ本体の中心部で、誘電体の長手方向に固着されていることを特徴とする。すなわち、このような構成によって、例えば長さ 10 mm 程度のアンテナを作ることができる。また、本発明は、前記の発明において、アンテナ本体は、携帯電話機の使用時に、使用者の頭部の頂上付近またはそれより高い位置に固定されるように、端末器に取り付けられていることを特徴とする。すなわち、このような構成によって、頭部に輻射電波を受けることがなくなり、輻射電波の指向性が乱れることもなくなる。さらに、人体が電波を浴びることがなくなるので、安全衛生上からも望ましい携帯電話機を提供することができる。

【0008】また、本発明は、前記の発明において、アンテナ導体は、誘電体に対して、エッチングまたは印刷または焼成の何れかによってパターン配線されていることを特徴とする。このようにしてアンテナ本体を作ることによって、量産性とコスト面での改善が図れる。また、本発明は、前記の発明において、誘電体はセラミックであることを特徴とする。すなわち、誘電体は有機材でも無機材でもよいが、特にセラミック材を用いればアンテナ導体の蒸着も容易に行えるし、量産性もよくなる。

4

【0009】また、本発明は、円筒状または円柱状の誘電体と、この誘電体の長手方向の表面にアンテナ電波を輻射する電波輻射部を有し、且つ、この誘電体の上下面にインピーダンスを整合させるインピーダンス整合部を有するアンテナ導体とによって構成され、アンテナ本体の長さは、送受信を行う電波の半波長 ($\lambda/2$) で共振する長さであり、且つ、電波輻射部はアンテナ本体の中心部で、誘電体の長手方向に固着されていることを特徴とする携帯電話機に使用されるアンテナである。すなわち、円筒状または円柱状の誘電体にアンテナ導体の電波輻射部を取り付けることにより、誘電体の作用によって、非常に小型なアンテナを得ることができる。したがって、点に近いアンテナ輻射源を作ることができ、且つ、良好な無指向性が得られる超小型のアンテナを実現することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、本発明の実施の形態における携帯電話機について詳細に説明する。図 1 は、本発明の実施の形態における携帯電話機用の小型アンテナの外観図である。この小型アンテナは、円筒状の誘電体セラミック 1 の外面長手方向及び上下面に亘って、アンテナ導体 2 が取り付けられている。アンテナ導体 2 は、誘電体セラミック 1 の表面に長手方向に沿って垂直方向に形成されたプリントパターンからなる輻射部 2a と、誘電体セラミック 1 の上下面に、それぞれ、スパイラル状に形成されたプリントパターンからなるインピーダンス整合部 2b、2b' とからなっている。

【0011】誘電体セラミック 1 の長さは約 10 mm、直径は 8 mm 程度である。長手方向に設けられた輻射部 2a は、 $\lambda/2$ で共振する導体の中心に位置し、電流が集中することから効率よく垂直偏波を輻射する。また、輻射部 2a の中央部の 2 端子より、図示しない平衡給電部を通して負荷である携帯電話に電氣的に接続されている。

【0012】一方、誘電体セラミック 1 の上下面にスパイラル状に張られたインピーダンス整合部 2b、2b' は、誘電体セラミック 1 の円周とほぼ同心状に、所望の巻数でスパイラル状に巻かれ全体長が電氣的に約 $\lambda/2$ の長さで共振し、良好な入力インピーダンスを示す。尚、誘電体セラミック 1 の上下面のインピーダンス整合部 2b、2b' は輻射には寄与していない。

【0013】誘電体セラミックにアンテナ導体を図 1 のように形成することによって、誘電体作用により、輻射源を点に近付けた超小型のアンテナを実現することができる。尚、この実施の形態では、誘電体をセラミックとしたが、これに限ることはなく、石英ガラスやニオブ酸リチウムなどでもよいし、有機材料の誘電体であっても構わない。例えば、ポリエステルのような高周波損失の少ない誘電体材料を用いてもよいし、その他、エポナイドやパラフィンなどを用いてもよい。

【0014】図2は、図1に示す携帯電話機用の小型アンテナの等価回路である。すなわち、両端に整合インピーダンス11、12を備えた $\lambda/2$ 型線状アンテナ13は、中央部の端子より、バラン回路（平衡-不平衡変換回路）を通し、50 Ω の同軸ケーブル14を通して負荷である携帯電話15に接続され、この全体長が $\lambda/2$ で構成されている。外部からの到来波（垂直偏波）によってアンテナ13の両端に電圧Vが発生しアンテナ電流が流れる。また、整合インピーダンス11、12は、同軸ケーブル14とインピーダンスマッチングするように調整されている。

【0015】図3は、図1のように構成された小型アンテナを備えた携帯電話機概念図である。すなわち、携帯電話21より、物理的高さを決める棒体22の頂部に、図1に示すような小型アンテナ23を取り付ける。したがって、棒体22は小型アンテナ23の高さを保持するためのものであるため、アンテナ作用を有する材料である必要はない。例えば、樹脂の棒などでも構わない。但し、未使用時に収納出来るような構造であることが望ましい。また、小型アンテナ23から棒体22に沿って図示しない同軸ケーブルによって携帯電話21に接続されている。また、棒体22の長さは、携帯電話を耳に当てたとき、小型アンテナ23が人間の頭部よりやや高くなる程度にする。

【0016】図4は、図3に示す携帯電話を耳に当てたときの頭部付近の概念図である。携帯電話31を耳に当てたとき、アンテナの輻射源32は頭部33の頂上付近にあり、携帯電話31の使用時の送受信波は、輻射源32より水平方向に輻射するので、頭部33への電波の輻射は軽減される。しかも、電波の輻射が頭部33によって遮られることもなくなるので、輻射の無指向性は充分に保たれている。特に、円筒状の誘電体セラミックを用いた小型アンテナとなっているので、360度に亘って均一な輻射指向性が得られる。

【0017】以上述べた実施の形態は本発明を説明するための一例であり、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲で種々の変形が可能である。例えば、実施の形態では円筒状の誘電体セラミックとしたが、円柱状の誘電体セラミックであってもよいし、前述のようにセラミックに限ることはなく、その他の誘電体を用いても本発明を実施できることは言うまでもない。また、アンテナ導体は、誘電体に外部から導体を取り付けて接着その他の方法で固定してもよいし、導体箔を誘電体にエッチングして取り付けてもよい。さらに、誘電体セラミックを加工して、アンテナ内部に整合回路であるバラン・LANなどを装着した能動アンテナの構造にすることもできる。また、誘電性物質たる樹脂成形体に所定のパターンで導体層を設けた構造

であってもよい。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の携帯電話機に用いられる長さ10mm程度の小型アンテナは、人間の頭部の頂部かそれよりやや高い位置に取り付けることによって、携帯電話の使用時に頭部が輻射電波を受ける虞はなくなる。さらに、輻射電波が、頭部によって遮られることもなくなるので、アンテナ本来の輻射パターンが影響を受けることもなくなるので、通信障害を起こす虞もなくなる。しかも、円筒または円柱の誘電体を用いることによって、360度に亘って良好な輻射指向性が得られるので、極めて小型なアンテナを実現することができると共に、使い勝手のよい携帯電話機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態における携帯電話機用の小型アンテナの外観図である。

【図2】 図1に示す小型アンテナの等価回路である。

【図3】 図1に示す小型アンテナを備えた携帯電話機概念図である。

【図4】 図3に示す携帯電話機を耳に当てたときの頭部付近の概念図である。

【図5】 一般に用いられている携帯電話機の外観図であり、(a)は $\lambda/2$ 型線状アンテナ、(b)はヘリカル短縮アンテナを用いたものである。

【図6】 $\lambda/2$ 型線状アンテナの電流分布図である。

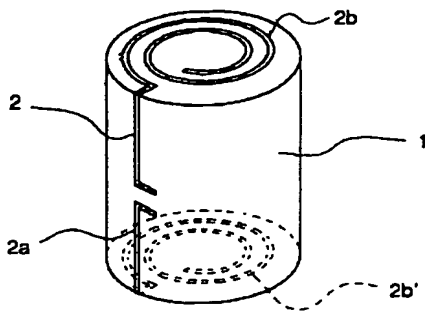
【図7】 従来の $\lambda/2$ 型線状アンテナを用いた携帯電話機を耳に当てたときの頭部付近の概念図である。

【図8】 $\lambda/2$ 型線状アンテナの輻射パターンを示す図であり、(a)はアンテナ本来の輻射パターン、(b)は頭部によって影響を受けた輻射パターンである。

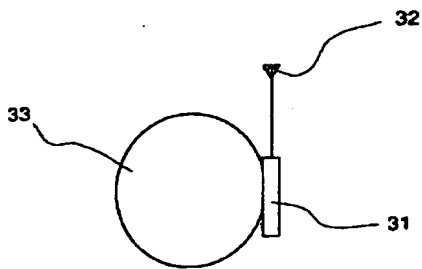
【符号の説明】

- 1 誘電体セラミック
- 2 アンテナ導体
 - 2 a 輻射部
 - 2 b、2 b' インピーダンス整合部
- 11、12 整合インピーダンス
- 13、42 $\lambda/2$ 型線状アンテナ
- 14 同軸ケーブル
- 15 負荷（携帯電話）
- 21、31、41、43、51 携帯電話
- 22 棒体、
- 23 小型アンテナ
- 32、53、61 輻射源
- 33、52、62 頭部
- 44 ヘリカル短縮アンテナ

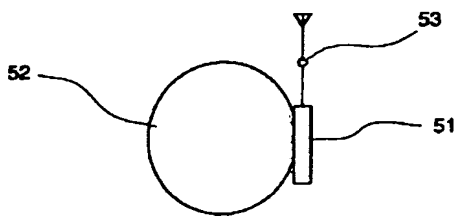
【図1】



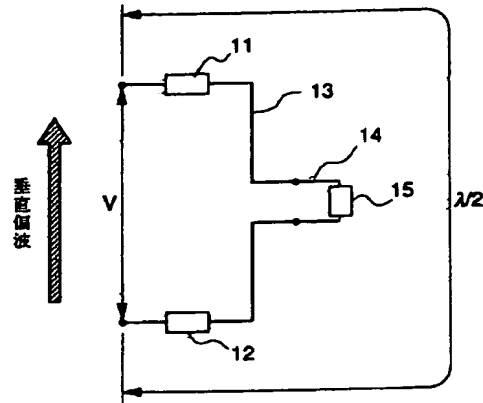
【図4】



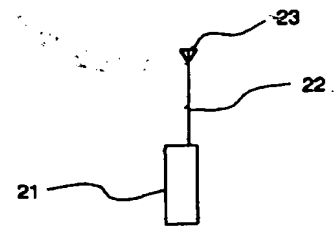
【図7】



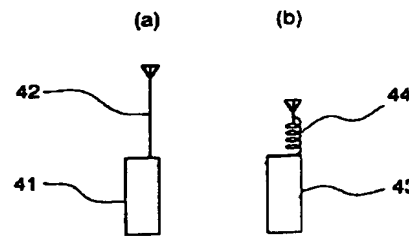
【図2】



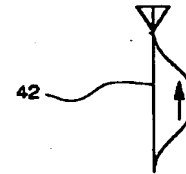
【図3】



【図5】



【図6】



【図8】

